

Process for producing light fiber mother material

Publication number: CN1421409 (A)

Publication date: 2003-06-04

Inventor(s): SEIYAHA ITO [JP]; MASAHIRO HORIKOSHI [JP]

Applicant(s): TOKURA K K [JP]

Classification:

- international: C03B37/018; C03B37/014; C03B37/018; C03B37/014;
(IPC1-7): C03B37/012; C03B37/014; C03B37/018

- European: C03B37/014F

Application number: CN20021052789 20021128

Priority number(s): JP20010367635 20011130

Also published as:

CN1219713 (C)

US2003101772 (A1)

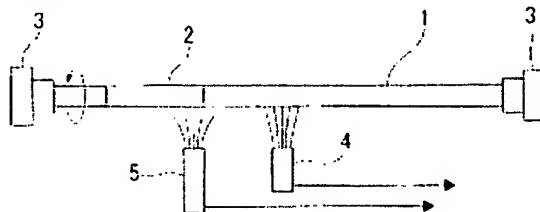
JP2003171137 (A)

RU2236386 (C2)

Abstract not available for CN 1421409 (A)

Abstract of corresponding document: US 2003101772 (A1)

An object of this manufacturing method for an optical fiber preform is to provide an optical fiber preform which has no defects such as shearing and stripping between the core and the cladding region. The above object can be achieved by providing the manufacturing method for optical fiber preform, involving depositing glass particles in the radial direction on an outer peripheral portion of a cylindrical starting material provided with glass material which forms a core, thereby forming a porous layer to form an optical fiber precursor porous material, and sintering the porous material to manufacture an optical fiber preform, wherein a heating step for heating the surface of the starting material is provided adjacently before a step for forming the porous layer.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

C03B 37/012

C03B 37/014 C03B 37/018



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02152789.X

[43] 公开日 2003 年 6 月 4 日

[11] 公开号 CN 1421409A

[22] 申请日 2002.11.28 [21] 申请号 02152789.X

[30] 优先权

[32] 2001.11.30 [33] JP [31] 367635/2001

[71] 申请人 株式会社藤仓

地址 日本东京都

[72] 发明人 伊东圣矢花 堀越雅博

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

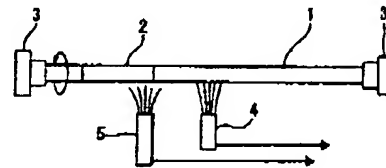
代理人 刘宗杰 叶世东

权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 1 页

[54] 发明名称 光纤母材的制造方法

[57] 摘要

提供在通过光纤用多孔质材料的烧结得到的光纤母材中,不会在芯子部分与包层部分之间发生错位或者剥离等的制造不良的光纤母材的制造方法,在沿着具备构成芯子的玻璃材料的圆柱形出发部件 1 的外周部分的径向堆积玻璃微粒子,形成多孔质层 2,形成光纤用多孔质材料,把该光纤用多孔质材料烧结制造光纤母材的光纤母材的制造方法中,具备在即将形成多孔质层 2 的工序之前把出发部件 1 的表面进行加热的加热工序,在加热工序中,把出发部件 1 的表面加热,使表面温度成为 600℃ 以上,而且在形成多孔质层 2 的工序中,使堆积玻璃微粒子时的多孔质层 2 的表面温度成为 800 ~ 1150℃。



ISSN 1008-4274

知识产权出版社出版

02152789.X

权 利 要 求 书

第1/1页

1. 一种光纤母材的制造方法，该光纤母材的制造方法沿着具备成为芯子的玻璃材料的圆柱形出发部件的外周部分的径向，堆积玻璃微粒子，形成多孔质层，形成光纤用多孔质材料，烧结该光纤用多孔

5 质材料，制造光纤母材，其特征在于：

具备在即将形成上述多孔质层的工序之前把上述出发部件的表面进行加热的加热工序。

2. 根据权利要求1所述的光纤母材的制造方法，其特征在于：

在上述加热工序中，把上述出发部件的表面进行加热，把表面温
10 度取为 600℃以上，而且在形成上述多孔质层的工序中，把堆积玻璃微粒子时的上述多孔质层的表面温度取为 800~1150℃。

02152789.X

说明书

第1/6页

光纤母材的制造方法

技术领域

5 本发明涉及在光纤的制造中使用的光纤母材的制造方法。

背景技术

作为光纤的制造方法，有在形成光纤用多孔质材料，烧结该光纤用多孔质材料做成了光纤母材以后，把该母材熔融拉丝得到光纤的方法。

10 另外，作为光纤母材的制造方法有 VAD 法，OVD 法，MCVD 法，PCVD 法等。其中，OVD (Outside Vapor Phase Deposition) 法是在具备了成为芯子的玻璃材料的圆柱形出发部件的表面上，与氧、氢一起吹入四氯化硅 (SiCl_4)，四氯化锗 (GeCl_4) 等玻璃原料气体，用氢氧燃烧炉把在其轴系旋转的出发部件的表面在燃烧炉中加热，堆积玻璃
15 微粒子，形成由多层构成的多孔质层，作为光纤用多孔质材料，然后把其在电炉中脱水、烧结，同时，做成透明的玻璃，制造光纤母材的方法。

但是，在通过光纤用多孔质材料的烧结得到的光纤母材中，在芯子部分和通过多孔质层的烧结形成的包层部分中，有时在两者之间产生错位或者剥离等制造不良。发明者认为这是由于出发部件与多孔质
20 层，或者形成多孔质层的玻璃微粒子之间的粘合度低，在光纤用多孔质材料的烧结时，多孔质层的体积极大地收缩引起的。这样，出发部件与多孔质层，或者形成多孔质层的玻璃微粒子之间的粘合度低是降低多孔质层的体积密度的原因。

25 发明内容

本发明是鉴于以上问题而产生的，课题是提供在通过光纤用多孔质材料的烧结得到的光纤母材中，在芯子部分与包层部分之间不会产生错位或者剥离等制造不良的光纤母材的制造方法。

具体地讲，目的在于提供提高光纤用多孔质材料的多孔质层的体积密度，提高出发部件与多孔质层，或者形成多孔质层的玻璃微粒子
30 之间的粘合度的光纤母材的制造方法。

上述课题通过在沿着具备成为芯子的玻璃材料的圆柱形出发部件

02152789.X

说明书 第2/6页

的外周部分的径向，堆积玻璃微粒子，形成多孔质层，形成光纤用多孔质材料，烧结该光纤用多孔质材料，制造光纤母材的光纤母材的制造方法中，根据具备在即将形成上述多孔质层的工序之前把上述出发部件的表面进行加热的加热工序的光纤母材的制造方法可以解决。

- 5 理想的是，在上述加热工序中，把上述出发部件的表面进行加热，把表面温度取为 600℃ 以上，而且在形成上述多孔质层的工序中，把堆积玻璃微粒子时的上述多孔质层的表面温度取为 800~1150℃。

附图说明

图 1 是示出本发明的光纤母材的制造方法一例的概略结构图。

- 10 发明的具体实施形态

以下，详细地说明本发明。

图 1 是示出本发明的光纤母材的制造方法一例的概略结构图。

- 15 该例的光纤用多孔质材料的制造方法，首先，准备出发部件 1，该出发部件是外径 10~40mm 左右，长度 500~2000mm 左右的圆柱形，在其中间部分具备由添加了构成光纤母材的芯子部分的氧化锗的石英玻璃构成的玻璃材料。另外，在该玻璃材料的外周部分，也可以叠层构成光纤母材的包层部分的一部分的石英玻璃。

其次，用夹持件 3、3 夹持出发部件 1 的两个端部，把出发部件 1 水平放置。

- 20 然后，在该状态下，使出发部件 1 以其中心轴为中心旋转。接着，在即将形成多孔质层 2 之前用加热用燃烧炉 4 把出发部件 1 表面的形成多孔质层 2 的部分进行预加热。这时，使加热用燃烧炉 4 与出发部件 1 的长度方向平行移动。另外，作为加热用燃烧炉 4，使用氢氧燃烧炉等。

- 25 接着，在氢氧燃烧炉 5 的氢氧火焰中，与氧、氢一起供给 SiCl_4 、 GeCl_4 等玻璃原料气体，通过火焰中的加水分解反应（火焰加水分解反应），合成玻璃微粒子，在用加热用燃烧炉 4 加热了的出发部件 1 的表面以半烧结状态沿着径向堆积多层该玻璃微粒子，形成多孔质层 2，得到光纤用多孔质材料。

- 30 接着，去除所得到的光纤用多孔质材料的多余部分，把该光纤用多孔质材料放入到电炉中，在氦（He）或者氖（Ne）的惰性气体环境中脱水的同时烧结到成为透明的玻璃，得到外径 50~200mm 左右，长

度 300~2000mm 左右的圆柱形的光纤母材。

在上述光纤母材的制造方法中，在即将形成多孔质层 2 之前用加热用燃烧炉 4 进行加热，最好使出发部件 1 表面的形成多孔质层 2 的部分的表面温度预先成为 600℃ 以上，更理想的是 650℃ 以上。在出发部件 1 的表面温度小于 600℃ 的情况下，即使把形成多孔质层 2 的温度设定为预定的温度，出发部件 1 与多孔质层 2，或者形成多孔质层 2 玻璃微粒子之间的粘合度也将降低。

形成多孔质层 2 的玻璃微粒子在被堆积到出发部件 1 的表面时，处于半熔融状态。从而，通过使出发部件 1 的表面温度成为上述温度范围，出发部件 1 的表面也成为半熔融状态，出发部件 1 与玻璃微粒子相互融合，提高两者的粘合度。另外，如果出发部件 1 的表面温度是上述温度范围内，则在出发部件 1 的表面上玻璃微粒子难以冷却，保持半熔融状态，玻璃微粒子之间相互融合，将提高玻璃微粒子之间的粘合度。

特别是，没有完全形成多孔质层 2 的出发部件 1 的表面温度非常低，在即将形成多孔质层 2 之前，必须使出发部件 1 的表面温度成为上述温度范围内。

在上述的光纤母材的制造方法中，为了使出发部件 1 的表面温度成为预定温度，用加热用燃烧炉 4 把出发部件 1 的表面进行了加热，而在本发明的光纤母材的制造方法中，也可以通过电炉或者等离子等热源把出发部件 1 总体进行加热。

另外，在上述光纤母材的制造方法中，在形成多孔质层 2 时，最好使多孔质层 2 的表面温度成为 800~1150℃，更理想的是 900~1150℃。通过这样做，能够提高出发部件 1 与多孔质层 2，或者形成多孔质层 2 的玻璃微粒子之间的粘合度。这是因为为了提高出发部件 1 与多孔质层 2，或者形成多孔质层 2 的玻璃微粒子之间的粘合度，如果提高多孔质层 2 的形成温度，则可以提高多孔质层 2 的体积密度。多孔质层 2 的形成温度越高，则玻璃微粒子与出发部件 1，或者玻璃微粒子之间相互融合，加大它们的接合面，在它们之间形成的细孔将非常小。从而，构成多孔质层 2 的细孔在多孔质层 2 的每单位面积所占的比例减少，多孔质层 2 的体积密度提高。为了提高多孔质层 2 的形成温度，使其表面温度成为上述温度范围内，要增加供给到氢氧燃烧

炉 5 的氢氧火焰中的氧氢量。

另外，在形成多孔质层 2 时，在多孔质层的表面温度小于 800℃ 时，如果不提高多孔质层 2 的体积密度，则不能够提高出发部件 1 与多孔质层 2，或者形成多孔质层 2 的玻璃微粒子之间的粘合度。另一方面，如果多孔质层 2 的表面温度超过 1150℃，则把光纤用多孔质材料烧结得到的光纤母材的表面状态将不良。特别是，当多孔质层 2 的表面温度为 1200℃ 以上时，在把光纤用多孔质材料烧结得到的光纤母材内将发生气泡。

如果依据本发明的光纤母材的制造方法，则能够提高光纤用多孔质材料的多孔质层的体积密度，提高出发部件与多孔质层，或者形成多孔质层的玻璃微粒子之间的粘合度。从而，在把光纤用多孔质材料脱水、烧结得到的光纤母材中，不会在芯子部分与包层部分之间产生错位或者剥离等制造不良。另外，在所得到的光纤母材内，不会产生气泡，能够得到稳定的质量均匀的光纤母材。

以下，使用图 1 示出具体实施例，明确本发明的效果。

实施例

首先，准备由外径 20mm，长度 1000mm 的石英系玻璃构成的圆柱形的出发部件 1。接着，用夹持件 3、3 夹持该出发部件 1 的两个端部，把出发部件 1 水平放置。然后，使该出发部件 1 以其中心轴为中心旋转的同时，在氢氧燃烧炉 5 的氢氧火焰中，与氢、氧一起供给 SiCl_4 、 GeCl_4 等玻璃原料气体，合成玻璃微粒子，使氢氧燃烧炉 5 与出发部件 1 的长度方向平行移动的同时，使玻璃微粒子沿着旋转的出发部件 1 的径向堆积，形成多孔质层 2，得到外径 120mm，长度 1000mm 的圆柱形的光纤用多孔质材料。

这时，在即将形成多孔质层 2 之前，用加热用燃烧炉 4 把出发部件 1 表面的形成多孔质层 2 的部分的表面加热，使出发部件 1 的表面温度成为 650℃，在形成多孔质层 2 时，使多孔质层 2 的表面温度成为 1050℃。

接着，把这样得到的光纤用多孔质材料放入到电炉中，在惰性气体环境中脱水的同时，烧结到成为透明的玻璃，得到外径 65mm，长度 1000mm 的圆柱形的光纤母材。

比较例 1

02152789.X

说明书 第5/6页

在即将形成多孔质层2之前，用加热用燃烧炉4把出发部件1表面的形成多孔质层2的部分的表面加热，使出发部件1的表面温度成为620℃，在形成多孔质层2时，除去使多孔质层2的表面温度成为750℃以外，与实施例相同，得到外径65mm，长度1000mm的圆柱形的光纤母材。

比较例2

在即将形成多孔质层2之前，用加热用燃烧炉4把出发部件1表面的形成多孔质层2的部分的表面加热，使出发部件1的表面温度成为560℃，在形成多孔质层2时，除去使多孔质层2的表面温度成为750℃以外，与实施例相同，得到外径65mm，长度1000mm的圆柱形的光纤母材。

比较例3

在即将形成多孔质层2之前，用加热用燃烧炉4把出发部件1表面的形成多孔质层2的部分的表面加热，使出发部件1的表面温度成为560℃，在形成多孔质层2时，除去使多孔质层2的表面温度成为1060℃以外，与实施例相同，得到外径65mm，长度1000mm的圆柱形的光纤母材。

表1

	即将形成多孔质层之前的出发部件的表面温度 (℃)	多孔质层形成时的多孔质层的表面温度 (℃)	芯子部分与包层部分之间的错位以及剥离的比例 (%)
实施例	650	1050	0
比较例1	620	750	30
比较例2	560	750	50
比较例3	560	1060	35

对于在上述实施例以及比较例1~3中得到的各20根光纤母材，通过目视，确认了有无芯子部分与包层部分之间的错位或者剥离。

根据表1的结果，在把出发部件1的表面加热，使表面温度成为

02152789.X

说明书 第6/6页

650℃，而且形成多孔质层 2 的工序中，如果使堆积玻璃微粒子时的多孔质层 2 的表面温成为 1050℃，则能够确认在所得到的光纤母材的芯子部分与包层部分之间，不发生错位或者剥离。

- 如以上说明的那样，如果依据本发明的光纤母材的制造方法，则
- 5 能够提高光纤用多孔质材料的多孔质层的体积密度，提高出发部件与多孔质层，或者形成多孔质层的玻璃微粒子之间的粘合度。从而，在把光纤用多孔质材料脱水、烧结得到的光纤母材中，不会在芯子部分与包层部分之间发生错位或者剥离等的制造不良。另外，在所得到的光纤母材内，还不发生气泡，能够得到稳定的均匀质量的光纤母材。

02152789. X

说明书附图

第1/1页

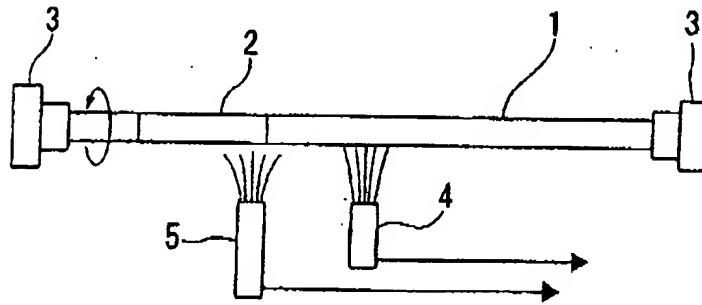


图 1